



Seção Transversal	ID	Distância em relação ao eixo do Barramento (km)	Elevação de Fundo do Curso de água da Seção (m)	Profundidade Máxima Atendida na Seção (m)	Velocidade Máxima Atendida na Seção (m/s)	Vazão Máxima (m³/s)	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura (dd:hh:mm)	Tempo de Chegada para Vazão Máxima (dd:hh:mm)	Duração da Fase Crítica (min)	Risco Hidrodinâmico Máximo (R1 a R6)	Profundidade Máxima Vazão Natural (m)	Velocidade Máxima Vazão Natural (m/s)
ST-01	00-01	0,38	980,21	17,91	4,61	3205	00:00:04	00:00:11	00:00:27	R6	4,88	0,45
ST-02	00-02	0,88	941,00	19,33	4,78	3101	00:00:07	00:00:13	00:00:26	R6	4,1	1,43
ST-03	00-03	1,30	931,29	5,73	17,3	2602	00:00:10	00:00:16	00:00:24	R6	2,15	1,59
ST-04	00-04	1,80	919,06	11,25	6,83	2621	00:00:11	00:00:17	00:00:21	R6	2,42	0,69
ST-05	00-05	2,31	910,00	12,28	4,08	2169	00:00:14	00:00:19	00:00:32	R6	2,82	0,2
ST-06	00-06	2,82	903,76	8,83	6,85	2193	00:00:16	00:00:22	00:00:29	R6	1,45	0,82
ST-07	00-07	3,29	897,00	7,19	4,57	2156	00:00:18	00:00:21	00:00:38	R6	1,56	1,1
ST-08	00-08	3,72	892,00	9,58	4,61	1114	00:00:21	00:00:27	00:00:59	R6	2,55	1,05
ST-09	00-09	4,17	892,00	6,80	3,25	1048	00:00:23	00:00:30	00:01:02	R6	3,09	0,62
ST-10	00-10	4,69	892,00	6,92	2,5	732,8	00:00:26	00:00:35	00:01:12	R6	2,91	0,49
ST-11	00-11	5,21	892,00	4,33	2,62	640	00:00:29	00:00:42	00:00:35	R6	2,43	0,85
ST-12	00-12	5,73	888,06	11,87	0,81	632,4	00:00:33	00:00:38	00:00:04	R6	2,56	0,99
ST-13	00-13	7,00	876,65	17,39	1,73	786,8	00:00:33	00:00:53	00:00:14	R6	16,71	0,14
ST-14	00-14	8,10	876,00	18,73	1,62	842	00:00:33	00:00:53	00:00:25	R6	17,93	1,03
ST-15	00-15	8,89	892,00	2,15	2,59	870,3	NA	00:01:18	NA	R6	2,00	1,52
ST-16**	00-16	8,99	892,00	2,98	0,77	411,4	00:01:18	00:00:56	00:00:00	R5	2,35	0,58
ST-17**	00-17	10,58	892,00	2,16	1,12	278,3	NA	00:01:02	NA	R5	1,84	0,95
ST-21*	00-21	3,72	894,00	6,61	2,03	207,7	00:00:21	00:00:23	00:00:53	R6	3,88	0,56
ST-20*	00-20	4,38	896,00	5,21	0,88	127	00:00:29	00:00:31	00:00:36	R6	3,48	0,26
ST-19*	00-19	4,73	897,00	3,84	1,36	274,1	00:00:29	00:00:27	00:00:37	R6	3,93	0,68
ST-18*	00-18	5,07	898,00	5,21	3,01	40,84	00:00:36	00:00:36	00:00:15	R6	4,36	0,87
ST-A	-	-	948,54	18,45	3,05	-	00:00:05	-	-	R6	-	-

LEGENDA	
○ Sede Municipal	— Hidrografia
△ Barragem Paciência	— Zona de Autossalvamento
▽ Fim da modelagem	■ Mancha de Inundação
▲ Vila	■ Reservatório
▲ Vazão Incremental	■ Município atingido
● Bem cultural	■ Município
● Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	■ Articulação
● Distância em Relação ao Eixo do Barramento	■ Attingimento
— Seções Transversais	■ Residencial
— Rodovias	■ Levantadas
	● Sem Uso / Abandonada

**NOTAS**

1 – Entende-se como inundação todo e qualquer evento de cheia que provoque sobrelevação de nível de água no corpo hídrico, com potencial extravasamento da calha principal para as planícies de inundação. A mancha de inundação é, portanto, a representação visual deste processo.

2 - O modelo digital de terreno utilizado na propagação do hidrograma proveniente da ruptura da Barragem Paciência é constituído de uma base topográfica levantada em campo pela empresa Avant Geotecnologias e Engenharia Mineral e contém curvas de nível de equidistância de 1 metro. De posse desta informação foi gerado um Modelo Digital de Terreno (MDT) que possui resolução espacial de 1 x 1 m e é descritivo das áreas ao longo dos cursos d'água em que se desenvolve a análise da ruptura da barragem. A topografia no vale a jusante da Barragem Paciência consiste no levantamento ao longo do córrego a jusante do maciço e do Rio de Pedras por um trecho com aproximadamente 12 km, incluindo reservatório da Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Rio de Pedras.

3 – O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas bidimensionais (2D), em regime não permanente, da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da Barragem Paciência a partir do software RiverFlow2D na sua versão 8.12.05;

4 – A mancha de inundação exibida deverá ser utilizada somente como referência e a sua extensão é dependente da precisão da topografia utilizada e da configuração do reservatório no momento da ruptura;

5 – Para fronteira de jusante da modelagem hidráulica foi utilizado o critério de parada, definido como seção transversal em que a sobrelevação causada pela onda de ruptura é inferior a 0,61 m (2 pés). A mancha de inundação possui extensão de 9,07 km da Barragem Paciência, ao longo de sua extensão existem residências afetadas, bem como pontes, vias e construções do município de Itabirito.

6 – O volume total propagado para jusante da Barragem Paciência é de 294.659,8 m³, correspondente a 100% de mobilização do volume presente no reservatório. Neste cenário foi adotado o mecanismo de ruptura por galgamento. A condição de jusante considerada foi a PCH Rio de Pedras em sua El. Normal (=El. Maximum) e não houve ruptura em cascata conforme relatório HBR107-22-PT22-JAGUAR-REL001.

7 – Foram analisados os attingimentos conforme preconiza a resolução nº95/2022 da ANM, sendo identificados apenas attingimentos de residências.

8 – Para maiores informações consultar o relatório HBR107-22-PT22-JAGUAR-REL001.

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

Projeção UTM FUSO 23S - Datum Horizontal SIRGAS 2000 - Datum Vertical Imbituba

Fonte:

- ANM, Resolução ANM Nº 95, de 07 de Fevereiro 2022. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
- Imagem: Imagem orbital Google Satellite, 2023
- Limite municipal: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia: IDE-Sisemal/GAM, 2022. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023
- Edificações atingidas: WALM, 2022; HIDROBR, 2023
- Rodovia: IBGE, BC250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023
- Barramento: Final da Simulação Hidráulica: Zona de Autossalvamento; Seções e Tempo de Chegada; Distâncias em Relação ao Eixo do Barramento; Mancha de inundação, cenário extremo: HIDROBR, 2023.

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
2	D	APROVADO	WLS/ITM	LKF	CEF	VLV	28/05/2024
1	D	APROVADO	WLS/ITM	ARS	CEF	VLV	09/05/2024
0	C	PARA COMENTÁRIOS	WLS/ITM	ARS	CEF	VLV	11/03/23

**ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS**

**JAGUAR MINING INC. ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM PACIÊNCIA**

**CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA ENVOLVITORIA MÁXIMA**

ESCALA: 1:7.500	Nº JAGUAR	Nº HIDROBR	REVISÃO
		HBR107-22-JAGUAR-PT22-DES012	2

**REVISÕES**

TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO	(D) APROVADO (E) PARA COMENTÁRIOS (F) LIBERADO PARA CONTRUIÇÃO	(G) LIBERADO PARA COMPRA (H) CONFIRMADO (I) LIBERADO PARA CONTRUIÇÃO (J) CANCELADO/SUBSTITUÍDO

